

保護拡散フィルム及びその製造方法、面光源装置及び液晶表示装置

[発明の背景]

発明の分野

本発明は、レンズフィルムの出光面側に設けられる保護拡散フィルムに関し、特に耐傷付け性を改善した、保護拡散フィルム及びその製造方法、面光源装置及び液晶表示装置に関するものである。

背景技術

図5は、従来の保護拡散フィルムを用いた面光源装置の一例として、エッジ型平面光源である面光源装置120を設けた液晶表示装置135の断面図である。

面光源装置120は、光源121、導光板122、反射フィルム124、光拡散フィルム125、レンズフィルム140、保護拡散フィルム110等からなっている。

導光板122は、面投光手段であって、側端部に光源121を備え、光源121からの光を拡散させて出光方向に向けるためのドットパターン123を出光面122aと対向する非出光面に設けている。反射フィルム124は、導光板122の非出光面側に設けられ、不要な方向へ出光する光線を遮るとともに、所定の方向に光線を反射して戻す役割を果たしている。

導光板122の出光面122a側には、光を拡散することにより、ドットパターン123を隠蔽するための拡散板125を挟んで、レンズフィルム140が、プリズム面を出光面側にして配置されている。

レンズフィルム140の出光面側には、レンズフィルム140のプリズム140aと液晶表示素子133とが直接接触して、輸送時の振動等により互いに傷を付けることを防ぐ保護拡散フィルム110が設けられている。保護拡散フィルム110は、レンズフィルム140のプリズム140aのスジや、図示しないスペーサ等を隠蔽するために、わずかな光拡散作用も備えており、透明樹脂基材中に、有機又は無機ビーズを光拡散剤として分散混入したものや、透明樹脂基材

上に、有機又は無機ビーズを拡散剤として含有するインキをコーティングしたものが使用されていた。

面光源装置 120 の出光側には、下基板 132 と上基板 131 に挟まれた液晶層 130 からなる透過型の液晶表示素子 133 が設けられており、面光源装置 120 は、液晶表示素子 133 を裏面から照明する。

しかし、前述した従来の装置に使用される保護拡散フィルム 110 は、ビーズを拡散剤として使用しているため、ビーズがレンズフィルム 140、液晶表示素子 133 を傷付けてしまうという問題があった。

また、ビーズが脱落して、レンズフィルム 140 のプリズム 140a の間に入り込み、光学的特性が変化したり、影になってしまうという問題があった。

[発明の概要]

本発明の目的は、レンズフィルム、液晶表示素子に傷を付けることなく、ゴミ等の発生源となることもなく、適度な隠蔽性も備えた保護拡散フィルム及びその製造方法、面光源装置及び液晶表示装置を提供することにある。

本発明は、以下のような解決手段により、上記目的を達成する。なお、理解を容易にするために、本発明の実施態様に対応する符号を付して説明するが、これに限定されるものではない。

すなわち、本発明の第 1 の態様による保護拡散フィルムは、レンズフィルム (40) を備えた面光源装置 (20) に用いられ、前記レンズフィルムの出光面上に設けられる保護拡散フィルム (10) であって、透明基材層 (11) と、前記透明基材層の少なくとも前記レンズフィルム側の面上に設けられ、表面が微細な凹凸形状を有し、接触する部材を保護し、かつ、光拡散性を備える保護拡散層 (13A, 13B) と、を備えてなるものである。

本発明の好ましい態様によれば、上記保護拡散フィルム (10) のヘーズ値が 15～50 の範囲内である。

本発明の好ましい態様によれば、前記保護拡散層 (13A, 13B) の表面における十点平均粗さ R_z が、0.5～6 μm の範囲内である。

本発明の好ましい態様によれば、前記保護拡散層 (13A, 13B) における

前記凹凸形状の山の数、測定基準長 0.8 mm およびカウントレベル $\pm 0.1\text{ }\mu\text{m}$ の条件により測定した場合に、 $2\sim 15$ の範囲内である。

本発明の好ましい態様によれば、前記山の数、測定基準長 0.8 mm およびカウントレベル $\pm 0.1\text{ }\mu\text{m}$ の条件により測定した場合に、 $2\sim 15$ の範囲内である。

本発明の好ましい態様によれば、前記保護拡散層（ $13A$ 、 $13B$ ）が、電離放射線硬化型樹脂（ 82 ）を含んでなる。

また、本発明の第2の態様による保護拡散フィルムは、レンズフィルム（ 40 ）を備えた面光源装置（ 20 ）に用いられ、前記レンズフィルムの出光面上に設けられる保護拡散フィルム（ 10 ）であって、透明基材層（ 11 ）と、前記透明基材層の前記レンズフィルム側の面上に設けられ、表面が微細な凹凸形状を有し、接触する部材を保護し、かつ、光拡散性を備える第1の保護拡散層（ $13B$ ）と、前記透明基材層上に設けられた前記第1の保護拡散層の反対面に設けられ、表面が微細な凹凸形状を有し、接触する部材を保護し、かつ、光拡散性を備える第2の保護拡散層（ $13A$ ）と、を備えてなるものである。

本発明の好ましい態様によれば、上記保護拡散フィルム（ 10 ）のヘーズ値が $15\sim 50$ の範囲内である。

本発明の好ましい態様によれば、前記第1の保護拡散層（ $13B$ ）および／または前記第2の保護拡散層（ $13A$ ）の表面における十点平均粗さ R_z が、 $0.5\sim 6\text{ }\mu\text{m}$ の範囲内である。

本発明の好ましい態様によれば、前記第1の保護拡散層（ $13B$ ）または前記第2の保護拡散層における前記凹凸形状の山の数、測定基準長 0.8 mm およびカウントレベル $\pm 0.1\text{ }\mu\text{m}$ の条件により測定した場合に、 $2\sim 15$ の範囲内である。

本発明の好ましい態様によれば、前記第1の保護拡散層（ $13B$ ）または前記第2の保護拡散層の反対面に設けられた前記第2の保護拡散層（ $13A$ ）または前記第1の保護拡散層における、前記凹凸形状の山の数、測定基準長 0.8 mm およびカウントレベル $\pm 0.1\text{ }\mu\text{m}$ の条件により測定した場合に、 $10\sim 40$ の範囲内である。

本発明の好ましい態様によれば、前記山の数、測定基準長 0.8 mm およびカウントレベル $\pm 0.1\text{ }\mu\text{m}$ の条件により測定した場合に、 $2\sim 15$ の範囲内である。

1方式である。

本発明の好ましい態様によれば、前記保護拡散層（13A，13B）が、電離放射線硬化型樹脂（82）を含んでなる。

さらに、本発明の保護拡散フィルムを製造する製造方法は、前記凹凸形状に対応した型形状を有するシリンダ版（88）を用いて、前記電離放射線硬化型樹脂に形状を賦型する賦型工程と、前記電離放射線硬化型樹脂に電離放射線を照射して、前記電離放射線硬化型樹脂を硬化させる硬化工程と、を含んでなるものである。

また、本発明の面光源装置（20）では、光源（21）と、前記光源の光を投光面（22a）から所定の方向に面投光する面投光手段（22）と、前記投光面上に設けられたレンズフィルム（40）と、前記レンズフィルムの出光面側に設けられた、請求項1～13のいずれか一項に記載の保護拡散フィルム（10）と、を備えてなるものである。

また、本発明の液晶表示装置（35）は、光源（21）と、前記光源の光を投光面（22a）から所定の方向に面投光する面投光手段（22）と、前記投光面上に設けられたレンズフィルム（40）と、前記レンズフィルムの出光面側に設けられた、請求項1～13のいずれか一項に記載の保護拡散フィルム（10）と、前記保護拡散フィルムの出光面側に配置された、透過型の液晶表示素子（33）と、を備えてなるものである。

[図面の簡単な説明]

図1は、本発明の第1の態様による保護拡散フィルムの一部を拡大した断面図である。

図2は、Pc1方式を説明する図である。

図3は、保護拡散層13Aを形成する工程の概略を説明する図である。

図4は、第1の態様による保護拡散フィルム10を用いた面光源装置20を設けた液晶表示装置35の断面図である。

図5は、従来の保護拡散フィルム110を用いた面光源装置120を設けた液晶表示装置135の断面図である。

図6は、その他の態様における保護拡散フィルム50の一部を拡大した断面図である。

[発明の具体的説明]

以下、図面等を参照しながら、本発明の実施の形態について、更に詳しく説明する。

第1の態様による保護拡散フィルム

図1は、本発明の第1の態様による保護拡散フィルム10の一部を拡大した断面図である。

保護拡散フィルム10は、基材フィルム11と、その両面に設けられた保護拡散層13A、13Bとを有している。

基材フィルム11は、ベースとなる透明基材層であり、セルローストリアセテート、ポリエステル、ポリアミド、ポリイミド、ポリプロピレン、ポリメチルペンテン、ポリ塩化ビニル、ポリビニルアセタール、ポリメタアクリル酸メチル、ポリカーボネート、ポリウレタン等の熱可塑性樹脂の延伸又は未延伸フィルムを使用することができる。基材フィルム11の厚みは、フィルムがもつ剛性にもよるが、50～200 μm のものが、加工性等の取扱い面から好ましい。また、保護拡散層13A、13Bを設ける面は、コロナ放電処理等の易接着処理を施すことが、積層する保護拡散層13A、13Bとの接着を強固に安定化するために好ましい。

保護拡散層13A、13Bは、表面に微細な凹凸形状を有し、接触する部材を保護し、かつ、適度な光拡散性を有することにより、隠蔽性を備える層である。

本実施態様における保護拡散層13A、13Bの表面粗さは、十点平均粗さ R_z で示すと、 $R_z = 1.6\mu\text{m}$ である。また、測定条件を、縦倍率：2000倍、横倍率50倍、測定基準長0.8mm、位相特性：ノーマル型、送り速度：0.1mm/秒、カウントレベル $\pm 0.1\mu\text{m}$ として、Pc1方式により測定した場合の粗さである山の数 $PC = 8$ である。

本発明の好ましい態様によれば、 R_z の範囲は0.5～6 μm であり、より好ましくは1～6 μm 、さらに好ましくは1～4 μm である。このような範囲内で

あると、凹凸の高さを十分に確保して、隠蔽性を高くすることができると同時に、隠蔽性が必要以上に高くなりすぎて光学特性が悪くなるのを防止することができる。同様な理由から、P Cは、上記測定条件において、2～15の範囲内であることが望ましい。

保護拡散フィルム10は、保護拡散層13A，13Bの表面凹凸により、適度な光拡散作用を持っている。光を拡散するレベルを示す指標として、物体の輝度とそれを散乱媒質を通して見た場合の輝度との比として示すヘーズ値が用いられるが、本実施態様の保護拡散フィルム10のヘーズ値は、30である。保護拡散フィルムのヘーズ値としては、15～50の範囲内にあることが望ましく、更に、20～40の範囲内にあることがより好ましい。15未満では、隠蔽性が低くなり、レンズフィルム以下の微細な不具合等を隠せなくなり、50を越えると、必要以上に隠蔽性がありすぎて、輝度が低下するからである。

図2は、P c 1方式を説明する図である。P c 1方式は、カウントレベルC Lを設定し、粗さ曲線Fの中心線Cに平行な2本の上側ピークカウントレベルU及び下側ピークカウントレベルDを設ける。下側ピークカウントレベルDと粗さ曲線Fとが交叉する2点間において、上側ピークカウントレベルUと粗さ曲線Fとが交叉する点が1箇所以上存在するときを1山としてカウントし、このカウントを基準長さLの範囲内において行い、山のカウント数により表面粗さを表す。図2に示す例では、4山あるので、P c 1方式による粗さは、4となる。

保護拡散層13A，13Bは、多価アルコール等の多官能化合物の（メタ）アクリレート（以下、本明細書では、アクリレートとメタアクリレートとを、（メタ）アクリレートと記載する。）等のオリゴマー又はプレポリマー及び反応性の希釈剤を比較的多量に含むものから構成する。上記希釈剤としては、エチル（メタ）アクリレート、エチルヘキシル（メタ）アクリレート、スチレン、ビニルトルエン、N-ビニルピロリドン等の単官能モノマー、並びに多官能モノマー、例えばトリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート、ヘキサンジオール（メタ）アクリレート、トリプロピレングリコールジ（メタ）アクリレート、ジエチレングリコールジ（メタ）アクリレート、ペンタエリスリトールトリ（メタ）アクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサ（メタ）アクリレート、1，6ヘキ

サンジオールジ（メタ）アクリレート、ネオペンチルグリコールジ（メタ）アクリレート等がある。

更に、上記の電離放射線硬化型樹脂を紫外線硬化型樹脂として使用するときは、これらの中に光重合開始剤として、アセトフェノン類、ベンゾフェノン類、ミヒラーベンゾイルベンゾエート、 α -アミロキシムエステル、チオキサントン類や、光増感剤としてn-ブチルアミン、トリエチルアミン、トリn-ブチルホスフィン等を混合して使用する。

上記の電離放射線硬化型樹脂には、次の反応性有機ケイ素化合物を含ませることもできる。 $R_mSi(OR')_n$ で表せる化合物であり、ここでR、R'は、炭素数1～10のアルキル基を表し、 $m+n=4$ であり、そしてm及びnは、それぞれ整数である。更に具体的には、テトラメトキシシラン、テトラエトキシシラン、テトラ-i s o-プロポキシシラン、テトラ-n-プロポキシシラン、テトラ-n-ブトキシシラン、テトラ-s e c-ブトキシシラン、テトラ-t e r t-ブトキシシラン、テトラペンタエトキシシラン、テトラペンター-i s o-プロポキシシラン、テトラペンター-n-プロポキシシラン、テトラペンター-n-ブトキシシラン、テトラペンター-s e c-ブトキシシラン、テトラペンター-t e r t-ブトキシシラン、メチルトリメトキシシラン、メチルトリエトキシシラン、メチルトリプロポキシシラン、メチルトリブトキシシラン、ジメチルジメトキシシラン、ジメチルジエトキシシラン、ジメチルエトキシシラン、ジメチルメトキシシラン、ジメチルプロポキシシラン、ジメチルブトキシシラン、メチルジメトキシシラン、メチルジエトキシシラン、ヘキシルトリメトキシシラン等があげられる。

保護拡散層13A、13Bは、上記の反応硬化型樹脂ばかりでなく、熱可塑性樹脂を用いて形成することもできる。例えば、メチルメタアクリレート、エチルメタアクリレート等のアクリル樹脂、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート等のポリエステル、ポリカーボネートや、ポリスチレン、ポリプロピレン、ポリメチルペンテン等のポリハイドロカーボン、6,6ナイロン、6ナイロン等のポリアミド、エチレン-酢酸ビニル共重合体ケン化物、ポリイミド、ポリスルホン、ポリ塩化ビニル、アセチルセル

ロース等の熱可塑性樹脂から選択できる。

本実施態様では、基材フィルム 11、保護拡散層 13A、13Bについて、上記素材の中から、以下のものを選択して使用した。

基材フィルム 11は、PETフィルム：A4300（東洋紡績社製）の厚さ $t = 100 \mu\text{m}$ を使用した。

保護拡散層 13A、13Bは、紫外線硬化型樹脂：RC19-793（大日本インキ化学工業株式会社製）を使用した。

保護拡散フィルムの製造方法

保護拡散フィルム 10は、基材フィルム 11上に、保護拡散層 13A、13Bを形成することにより製造した。

図3は、保護拡散層 13Aを形成する工程の概略を説明する図である。最初に、保護拡散層 13Aの表面の微細凹凸形状に対応した凹凸形状を形成してあるシリンダ版 88に、ポンプ 87で電離放射線硬化型樹脂 82をダイヘッド 86に送り、シリンダ版 88に電離放射線硬化型樹脂 82を均一に押し込む。そして、基材フィルム 11の面とシリンダ版 88とを入口ニップ 83で密着（賦型工程）したものに、電離放射線照射装置 85〔Dバルブ紫外線ランプ（フュージョン社製）〕により電離線を照射し、硬化した電離放射線硬化型樹脂 81とするとともに基材フィルム 11との接着を行う（硬化工程）。そして、出口ニップ 84でシリンダ版 88から基材フィルム 11に形成した保護拡散層 13Aを剥離し、保護拡散フィルム 10を形成する途中の態様であるフィルム 10-1を形成した。

保護拡散フィルム 10は、このフィルム 10-1に、更に保護拡散層 13Bを、同様な工程により形成して作製した。

シリンダ版 88は、円筒形の鉄製の素材上に、#120のサンドを吹き付けてサンドブラストを行い、前述の表面凹凸形状に対応した形状を設けた。これを更に、電解研磨により仕上げた後、保護のためにクロムメッキを施した。

面光源装置及び液晶表示装置

図4は、本実施態様の保護拡散フィルム 10を用いた面光源装置 20を設けた液晶表示装置 35を示す断面図である。

面光源装置 20は、光源 21、導光板 22、反射フィルム 24、光拡散フィル

ム 2 5、レンズフィルム 4 0、保護拡散フィルム 1 0 等からなっている。

尚、面光源装置 2 0 を設けた液晶表示装置 3 5 は、保護拡散フィルム 1 0 以外の部分については、従来技術の説明において示した液晶表示装置 1 3 5 と同様であるので、重複する説明は省略する。

本実施態様では、光拡散フィルム 2 5 として光拡散フィルム D 1 2 1（ツジデン社製）、レンズフィルム 4 0 として B E F 2（住友 3 M 社製）を使用した。

レンズフィルム 4 0 の出光面側には、レンズフィルム 4 0 のプリズム 4 0 a と液晶表示素子 3 3 とが直接接触して、輸送時の振動等により互いに傷を付けることを防ぐ保護拡散フィルム 1 0 が設けられている。

評価試験

以上のようにして作製した保護拡散フィルム 1 0 及びこれを用いた面光源装置 2 0 の評価を、正面輝度、耐傷付け性について、従来品を比較例とした対比により行った。

比較例は、保護拡散フィルム 1 0 の代わりに、従来のビーズを含むタイプの保護拡散フィルム D 1 1 7 U（ツジデン社製）を設けたものである。

先に示したように、本実施態様で作製した保護拡散フィルム 1 0 のヘーズ値は、3 0 である。一方、比較例の保護拡散フィルム D 1 1 7 U のヘーズ値は、2 5 である。

正面輝度は、光源 2 1 を点灯させた状態で、トプコン製輝度計 B M - 7（視野角度 2° ）を用いて、各面光源装置の正面法線方向から、面光源装置の表面の輝度を測定した。

耐傷付け性の評価は、レンズフィルム 4 0 の出光面（プリズム面）上に、本実施態様及び比較例の保護拡散フィルムを配置し、質量 2 0 g の分銅（0. 1 9 6 N の荷重）を面積 154 mm^2 の範囲に均一に荷重が加わるようにして載せ、レンズフィルム 4 0 と保護拡散フィルムとを相対速度 100 mm/秒 の速度で移動させ、レンズフィルム 4 0 の表面を観察して行った。

正面輝度及び耐傷付け性の評価結果を、表 1 に示す。

表 1

	正面輝度	耐傷付け性
実施態様	2 1 2 3 c d / m ²	○ (傷の発生無し)
比較例	2 1 1 6 c d / m ²	× (傷が発生)

本実施態様では、比較例に対して正面輝度を低下することではなく、僅かながら輝度の向上が確認できた。

また、比較例では、レンズフィルム40の表面に細かい傷が多数確認できたのに対して、本実施態様では、傷が発生しておらず、耐傷付け性が向上した。

本実施態様によれば、拡散剤としてビーズ等を使用せず、表面に微細な凹凸を設けた保護拡散層 13A、13B を備えた保護拡散フィルム 10 としたので、レンズフィルム 40、液晶表示素子 33 を傷付けることがない。

また、ビーズが脱落して、レンズフィルム40のプリズム40aの間に入り込み、光学的特性が変化したり、影となってしまうこともない。

更に、適度な光拡散性を有することにより、隠蔽性を備え、レンズフィルム40のスジ等も隠蔽することができる。

第2の態様による保護拡散フィルム

本発明の第２の態様による保護拡散フィルムは、第１の態様による保護拡散フィルム１０の一部を変更した態様である。したがって、第１の態様と共通する部分の説明は、適宜省略する。

保護拡散フィルム 10 は、基材フィルム 11 と、その両面に設けられた保護拡散層として、第 1 の保護拡散層 13 B 及び第 2 の保護拡散層 13 A とを有している。

保護拡散層 13A、13Bは、表面に微細な凹凸形状を有し、接触する部材を保護し、かつ、適度な拡散性を有することにより、隠蔽性を備える層である点は、第1実施態様と同様であるが、本実施態様では、第1の保護拡散層 13Bと第2の保護拡散層 13Aとの表面を互いに異なる形状（表面粗さ及び山の数）とした。

第1の保護拡散層13Bの表面粗さは、十点平均粗さR_zで示すと、R_z=

1. $6\mu\text{m}$ である。また、測定条件を、縦倍率：2000倍、横倍率50倍、測定基準長0.8mm、位相特性：ノーマル型、送り速度：0.1mm/秒、カウントレベル $\pm 0.1\mu\text{m}$ として、Pc1方式により測定した場合の粗さである山の数PC=8である。

一方、第2の保護拡散層13Aの表面粗さは、十点平均粗さRzで示すと、 $Rz = 1.6\mu\text{m}$ である。また、第1の保護拡散層13Bと同様の測定条件において、Pc1方式により測定した場合の粗さである山の数PC=20である。

以上に示した保護拡散層13A、13Bを有する本実施態様の保護拡散フィルム10のヘーズ値は、40となった。

本実施態様によれば、第2の保護拡散層13Aの表面形状のみを変更することにより、保護拡散フィルム10のヘーズ値を変更することができるので、一方の面に一定の隠蔽性及び耐傷付け性を有したまま、所望の光学特性を備えた保護拡散フィルム10を作製することができる。

その他の態様

本発明は、以上説明した実施態様に限定されることなく、種々の変形や変更が可能であって、それらも本発明の範囲内である。

例えば、各実施態様において、保護拡散層を基材フィルムの両面に設けた例を示したが、これに限らず、例えば、レンズフィルム側の面（入光面）にのみ、保護拡散層を設けてもよいし、図6に示す保護拡散フィルム50のように、保護拡散層の一方（53B）の表面のみに、微細な凹凸形状を設けてもよい。

また、第2実施態様において、保護拡散フィルム10は、第1の保護拡散層13Bをレンズフィルム40側に配置した例を示したが、これに限らず、例えば、第2の保護拡散層13Aをレンズフィルム40側に配置してもよい。

発明の効果

以上詳しく説明したように、本発明によれば、表面に微細な凹凸形状を有した保護拡散層を備える保護拡散フィルムとしたので、ビーズがレンズフィルムに傷を付けることなく、ビーズの脱落による光学特性の変化も生じることがなく、レンズフィルムを保護することができる。

また、保護拡散層の表面粗さを規定したので、保護効果が高く、隠蔽性を備え

更に、光拡散特性も規定したので、正面輝度を落としすぎることなく、必要な隠蔽性を確保することができる。

保護拡散フィルムは、シリンダ版を用いて、電離放射線硬化型樹脂に形状を賦型する賦型工程と、電離放射線硬化型樹脂を硬化させる硬化工程とを備えた製造方法（DPS法によるロールtoロールの連続成形）により製造されるので、従来の保護拡散フィルムより製造コストが高くなることもなく製造することができる。

したがって、このような保護拡散フィルムを用いた面光源装置及び液晶表示装置は、輸送による振動等により、傷が発生することがなくなり、より信頼性を高くすることができる。